

AVALIAÇÃO DA AMPLITUDE DE MOVIMENTO E DA FORÇA MUSCULAR DE ROTAÇÃO EXTERNA E INTERNA DO OMBRO EM PRATICANTES DE CROSSFIT.

EVALUATION OF RANGE OF MOTION AND MUSCLE STRENGTH OF EXTERNAL AND INTERNAL ROTATION OF THE SHOULDER IN CROSSFIT PRACTITIONERS.

¹RIBEIRO, Matheus; ²SANTOS, Rafael Francisco de Oliveira.

¹Discentes do Curso de Fisioterapia – Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos – Unifio/FEMM Ourinhos, SP, Brasil

²Docente do Curso de Fisioterapia – Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos – Unifio/FEMM Ourinhos, SP, Brasil

RESUMO

OBJETIVO: Buscamos avaliar a amplitude de movimento para rotação externa e interna e a força muscular dos rotadores externos e internos do ombro, investigar a correlação entre as variáveis e identificar praticantes com maiores riscos de lesões. **METODOLOGIA:** A amplitude de movimento foi avaliada com inclinômetro digital, o ombro foi posicionado em abdução e o cotovelo em flexão, ambos a 90°, o movimento foi realizado até a identificação da restrição tecidual pelo avaliador; a força muscular foi avaliada através de dinamometria isométrica, o aparelho foi posicionado logo abaixo do processo estilóide da ulna e o participante manteve o posicionamento da primeira avaliação, foram realizadas três repetições válidas após uma de familiarização e a média entre elas foi adotada. O estudo foi submetido e avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNIFIO. **RESULTADOS:** Encontramos correlações estatisticamente significativas entre os dados, amplitude de movimento de rotação externa do membro dominante e membro não dominante ($p=0,000$), amplitude de movimento de rotação interna do membro dominante e não dominante ($p=0,026$) e entre a amplitude de movimento total do ombro dominante em relação ao não dominante ($p=0,002$); não houve correlações estatisticamente significativas entre as variáveis amplitude de movimento de rotação externa e interna do ombro dominante ($p=0,966$) e nem da amplitude de movimento de rotação externa e interna do ombro não dominante ($p=0,351$). Também foram encontradas correlações estatisticamente significativas entre as variáveis força muscular de rotação externa do ombro direito e esquerdo ($p=0,050$), força muscular de rotação externa e interna do ombro direito ($p=0,010$), força muscular de rotação interna do ombro direito e esquerdo ($p=0,001$) e entre força muscular de rotação externa e interna do ombro esquerdo ($p=0,030$). **CONCLUSÃO:** O estudo apresentou correlações estatisticamente significativas entre as variáveis força muscular dos rotadores externos e internos do ombro, amplitude de movimento de rotação externa e interna do ombro e amplitude de movimento total do ombro dominante em relação ao não dominante. Portanto, é indispensável utilizarmos dados quantitativos e estatísticos alinhados ao modelo complexo da rede de fatores determinantes de lesões para minimizarmos os riscos durante a prática esportiva.

Palavras-chave: Crossfit; Ombro; Força Isométrica; Amplitude de Movimento.

ABSTRACT

OBJECTIVE: We aimed to evaluate the range of motion for external and internal rotation and the muscle strength of the external and internal rotators of the shoulder, investigate the correlation between the variables and identify practitioners with a higher risk of injury.

METHODOLOGY: The range of motion was assessed with a digital inclinometer, the shoulder was positioned in abduction and the elbow in flexion, both at 90°, the movement was performed until the evaluator identified the tissue restriction; muscle strength was assessed through isometric dynamometry, the device was positioned just below the ulnar styloid process and the participant maintained the positioning of the first assessment, three valid repetitions were performed after one for familiarization and the average between them was adopted. The study was submitted to and evaluated by the Research Ethics Committee (CEP) of UNIFIO.

RESULTS: We found statistically significant correlations between the data, range of motion of external rotation of the dominant and non-dominant limbs ($p=0.000$), range of motion of internal rotation of the dominant and non-dominant limbs ($p=0.026$) and between the total range of motion of the dominant shoulder in relation to the non-dominant ($p=0.002$); there were no statistically significant correlations between the variables range of motion of external and internal rotation of the dominant shoulder ($p=0.966$) or the range of motion of external and internal rotation of the non-dominant shoulder ($p=0.351$). Statistically significant correlations were also found between the variables external rotation muscle strength of the right and left shoulder ($p=0.050$), external and internal rotation muscle strength of the right shoulder ($p=0.010$), internal rotation muscle strength of the right and left shoulder ($p=0.001$) and between external and internal rotation muscle strength of the left shoulder ($p=0.030$).

CONCLUSION: The study showed statistically significant correlations between the variables muscle strength of the external and internal rotators of the shoulder, range of motion of external and internal rotation of the shoulder, and total range of motion of the dominant shoulder in relation to the non-dominant shoulder. Therefore, it is essential to use quantitative and statistical data aligned with the complex model of the network of factors determining injuries to minimize risks during sports practice.

Keywords: Crossfit; Shoulder; Isometric Strength; Range of Motion.

INTRODUÇÃO

O CrossFit trata-se de uma modalidade de treinamento que envolve esforços multiarticulares, com diversas variações e de intensidade alta, o esporte apresenta benefícios sobre a capacidade cardiorrespiratória, resistência, força, potência, equilíbrio e flexibilidade, a procura pela prática tem aumentado consideravelmente de acordo com Rodrigues *et al.* (2020).

Segundo Rodrigues *et al.* (2020), o CrossFit apresenta os mesmos riscos de lesões em relação a outras modalidades de treinamento, todavia, a exigência do esporte vulnerabiliza o atleta e piora quando as atividades são realizadas despretensiosamente, por exemplo, quando a capacidade do praticante é menor que a demanda imposta. O ombro (26%), é a região mais frequentemente lesionada, seguido pela coluna (24%) e joelho (18%) e as tendinopatias, lesões articulares e lesões musculares as mais prevalentes entre os atletas.

Silva *et al.* (2022), classificam o crossfit como um esporte baseado em treinos de alta intensidade e com volume alto de treinamento, sendo assim, necessita de mobilidade e estabilidade de todos os segmentos corporais para a realização dos movimentos; segundo os autores, o ombro é o local mais comumente lesionado durante a prática e são poucos os estudos que analisam as características biomecânicas da articulação neste contexto.

Mehrab *et al.* (2022), consideram o esporte relativamente novo e com poucos estudos relacionados a exposição dos atletas a lesões durante a prática; idade, sexo, histórico atlético e lesões prévias são apresentados como fatores de risco não modificáveis, porém, todos com dados conflitantes; características dos atletas, do treinamento e das aulas de crossfit, suporte do treinador, demanda em relação a frequência de treinos são apresentados como fatores de riscos modificáveis, entretanto, também são dados conflitantes.

Pozzi *et al.* (2020), colocam o déficit de amplitude de movimento da articulação, força muscular e controle neuromuscular como fatores de risco intrínsecos modificáveis, pois, são capacidades que podem ser treinadas a partir de um programa específico de prevenção de lesões, os autores ressaltam também uma característica importante dos atletas acima da cabeça, a adaptação de retrotorção umeral, que permite maior rotação externa na articulação e restringe a rotação interna.

De acordo com Franco *et al.* (2021), a demanda esportiva imposta pelos esportes overheads, com movimentos repetitivos em altas velocidades acima da cabeça, provavelmente esteja relacionada com as lesões por esforço excessivo (overuse) frequentemente relatadas entre os atletas.

Junior *et al.* (2018), destacam o aumento do uso do dinamômetro isométrico durante as práticas clínicas decorrente dos benefícios proporcionados pelo aparelho portátil comparado ao isocinético, considerado padrão-ouro para avaliação da força muscular; de acordo com os autores a validade e a confiabilidade do aparelho já foram relatadas para avaliação de vários grupos musculares dos membros superiores, bem como, Almeida, Albano e Melo, 2018, validaram o uso do aparelho para avaliação da força muscular do quadríceps nos membros inferiores após reconstrução do ligamento cruzado anterior.

Portanto, o objetivo deste estudo observacional foi identificar possíveis alterações na amplitude de movimento de rotação externa e interna e déficits de força muscular dos rotadores externos e internos do ombro, sabendo que alterações

significativas entre as variáveis avaliadas aumentam a exposição dos praticantes de crossfit e de outros esportes a possíveis lesões futuras.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto tratou-se de um estudo observacional, não houve intervenções, foi realizada uma única avaliação após o preenchimento das fichas de avaliação, contendo informações pessoais, como, nome, idade, sexo, peso, altura, tempo de prática e lesões prévias ou não.

Diante o cenário provocativo imposto pela modalidade, o intuito do trabalho foi investigar a possível correlação entre alterações musculoesqueléticas no complexo do ombro, relacionadas à força muscular e a amplitude de movimento que contribuem para o aumento do potencial de lesão durante a prática do esporte.

Antes da coleta dos dados, o estudo foi submetido e avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos – SP (UNIFIO), conforme parecer nº 104073/2024, CAAE: 82960624.5.0000.0332, os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e o proprietário do estabelecimento assinou um termo de assentimento acusando ciência e permitindo a coleta de dados no local.

A amostra foi composta por atletas amadores de ambos os sexos e maiores de dezoito anos praticantes de crossfit da cidade de Ourinhos-SP, os indivíduos foram avaliados pelo pesquisador responsável do estudo e após isso, os resultados das avaliações foram organizados e apresentados aos participantes da pesquisa.

Os critérios de inclusão para o estudo foram: a) praticantes de ambos os sexos; b) prática regular pelo menos três vezes durante a semana; c) prática por pelo menos dois meses.

Os critérios de exclusão para o estudo foram: a) praticantes menores de dezoito anos; b) histórico de afastamento das atividades por lesões prévias recentes; c) queixa de dor súbita no dia da avaliação; d) casos de instabilidade glenoumeral crônica, com episódios de luxações recorrentes.

Todos os participantes que concordaram em contribuir com a pesquisa foram convidados a assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). As fichas de avaliações somente foram preenchidas com as informações pessoais de cada participante após a assinatura do TCLE, bem como o início da coleta dos dados para o estudo.

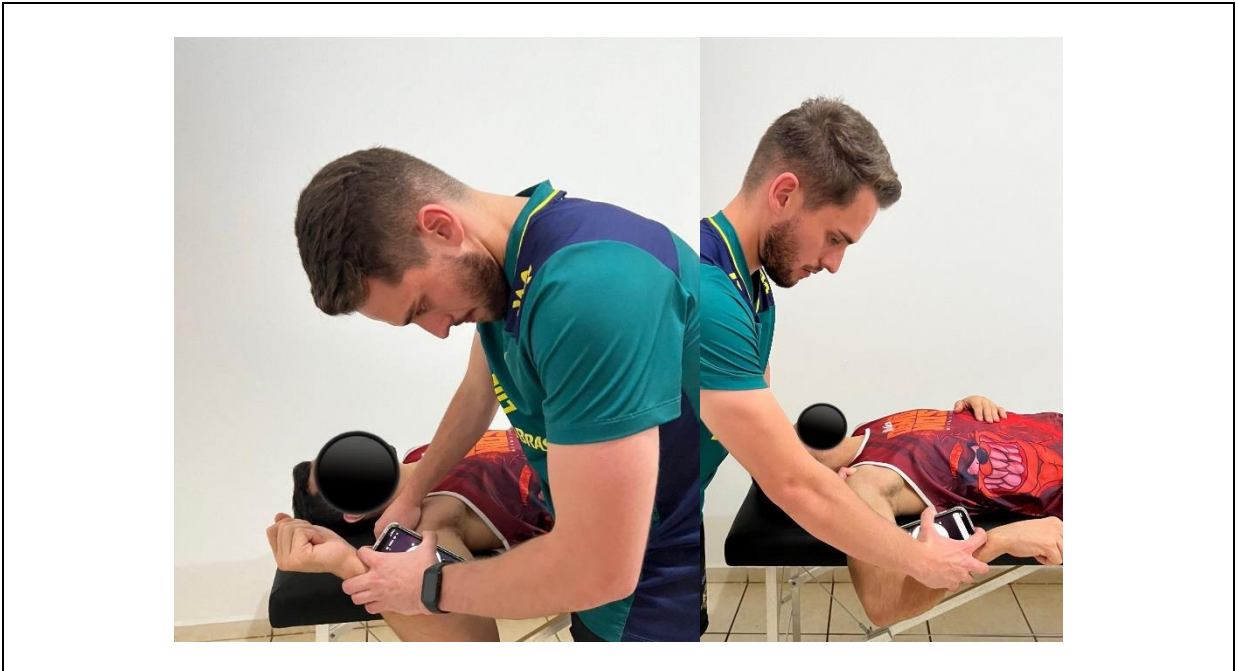
Os benefícios da pesquisa incluíram, identificação de desequilíbrios e alterações musculoesqueléticas, déficits funcionais dos praticantes, possibilitou ao coach planejar um programa com exercícios específicos para minimizar os riscos de lesões conforme os resultados das avaliações individuais, quantificarmos os resultados alcançados e monitorar diariamente o praticante em relação à sua capacidade física e funcional.

Já os riscos envolveram, possibilidade de incômodo, cansaço ou lesões musculares durante a realização dos testes que exigem, força, estabilidade, velocidade e potência nos membros superiores, principalmente durante a dinamometria isométrica, devido ao esforço voluntário máximo exercido pelo atleta.

Não houve intercorrências durante as coletas, mas caso tivesse acontecido, o participante envolvido seria devidamente orientado e direcionado a um centro de

Conforme o estudo de Moradi *et al.* (2020), a amplitude de movimento para rotação externa e interna do ombro foi avaliada com o participante em posição supinada, com o ombro em abdução e o cotovelo em flexão, ambos posicionados a 90°, a articulação acromioclavicular foi apoiada pelo avaliador para evitar movimentos compensatórios (figura 1). Os movimentos de rotação externa e interna foram realizados passivamente até o momento em que o avaliador notou certa resistência tecidual na articulação, além de observarmos estratégias de compensação do movimento; foi utilizado um inclinômetro digital instalado no smartphone do pesquisador para realizarmos as avaliações de amplitude de movimento, o aparelho ficou posicionado nas faces interna e externa do antebraço do participante conforme a direção do movimento que estava sendo avaliado.

Figura 1 - Avaliação da amplitude de movimento de rotação externa e interna do ombro com o inclinômetro.



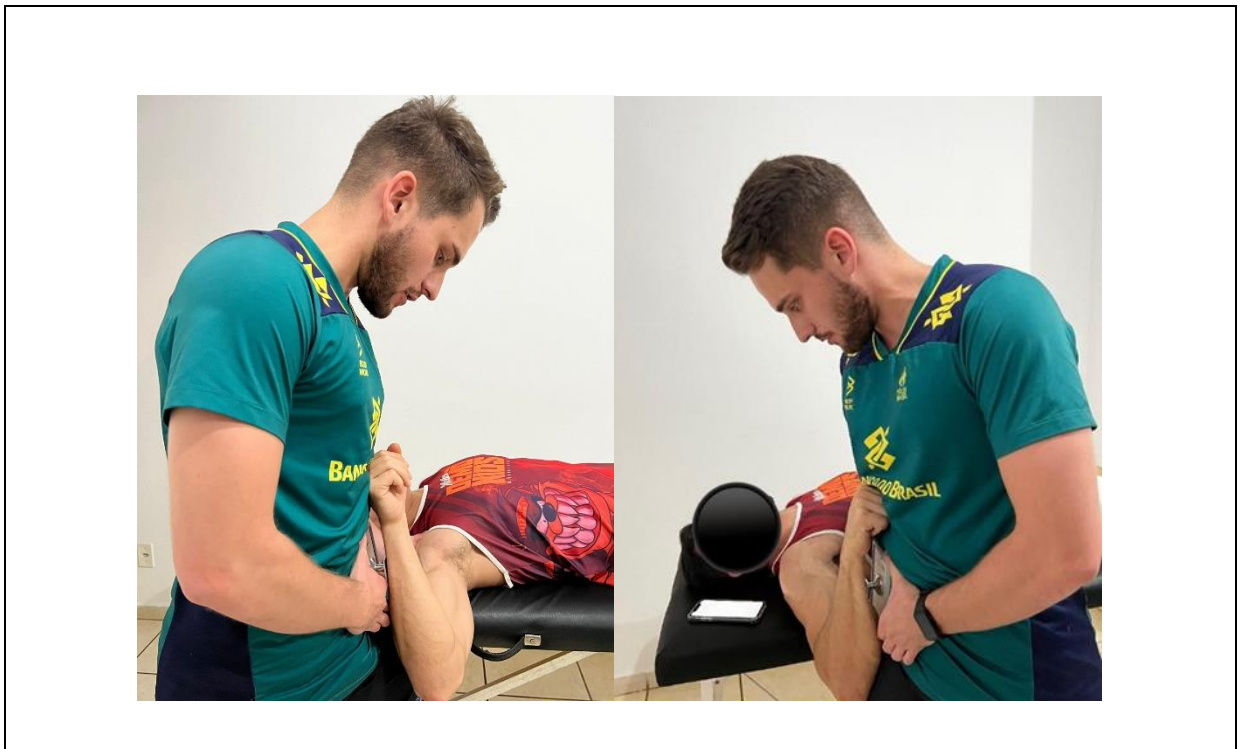
Fonte: ???????Colocar aqui de onde retirou a foto.

Donaldson *et al.* (2020), consideram clinicamente relevante quando o déficit de rotação interna glenoumeral (GIRD) é maior que 20° no ombro dominante em relação ao não dominante e quando maior que 5° para amplitude de movimento total do ombro, lembrando que o ombro do atleta overhead passa por um processo de adaptação óssea, retrotorção umeral, favorecendo a rotação externa e limitando a rotação interna.

A força muscular isométrica dos rotadores externos e internos do ombro foi avaliada bilateralmente após a avaliação da amplitude de movimento através do dinamômetro isométrico portátil da marca Medeor MedTech; conforme proposto por Reddy *et al.* (2023), o participante foi posicionado em decúbito dorsal com o ombro em abdução e o cotovelo flexionado, ambos a 90°; posicionamos o dinamômetro logo abaixo do processo estiloide da ulna, no lado externo ou interno do antebraço conforme a direção do movimento durante a realização do teste (figura 2). De acordo com os autores citados acima, consideramos como possível potencial de lesão o participante que obteve resultados abaixo de 90% de simetria de força dos rotadores internos e externos do ombro.

Tendo como base o estudo de Gillet *et al.* (2018), o participante realizou sob comando de incentivo do avaliador três repetições válidas de esforço voluntário máximo após uma tentativa de familiarização com o teste, o protocolo proposto teve cinco segundos de contração isométrica máxima com descanso de trinta segundos entre as repetições.

Figura 2 - Avaliação da força muscular isométrica dos rotadores externos e internos do ombro.



Fonte: ???????Colocar aqui de onde retirou a foto.

A análise estatística da pesquisa foi conduzida através da mediana e intervalo interquartil, inicialmente os dados foram classificados pela distribuição de normalidade através da aplicação do teste de Shapiro-wilk. Para sabermos a correlação entre as variáveis do presente estudo, amplitude de movimento de rotação externa e interna do ombro e força muscular dos rotadores externos e internos do ombro, utilizamos o teste de Spearman, pois, os dados não apresentaram distribuição normal. Consideramos estatisticamente significativo os resultados que apresentaram $p < 0,05$, foi utilizado o software Statistical Package for the Social Sciences, versão 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram incluídos neste estudo dezessete praticantes de crossfit do centro de treinamento R7 – box, localizado na cidade de Ourinhos-SP, todos os participantes da pesquisa foram incluídos após passarem pelos critérios de elegibilidade.

Entre os dados demográficos dos praticantes que participaram do estudo, houve correlação estatisticamente significativa entre as variáveis peso e altura ($p=0,001$), os participantes da pesquisa estavam distribuídos em nove do sexo feminino ($n=9$, 52,9%) e oito do sexo masculino ($n=8$, 47,1%), a mediana de idade de 34[6] anos, tempo de prática de 7[22] meses, apenas 1 de 17 participantes já teve lesão no ombro (5,9%), 14 tinham o membro superior direito como dominante (82,4%) e apenas 3 o esquerdo (17,6%). Os dados estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Dados demográficos dos participantes.

VARIÁVEL	PÚBLICO (n=17)	(rs)	(p)
Sexo (Feminino)	52.9% (9 de 17)	ns	Ns
Sexo (Masculino)	47.1% (8 de 17)	ns	ns
Idade	34[6]	ns	Ns
Peso	74,0[20,0]	0,695	0,001
Altura	1,70[0,17]	0,695	0,001
Tempo de prática	7,0[22,0]	ns	Ns
Lesão prévia	5.9% (1 de 17)	ns	Ns
Dominância (direito)	82.4% (14 de 17)	ns	Ns
Dominância (esquerdo)	17,6% (3 de 17)	ns	ns

Os valores das variáveis foram apresentados como mediana e intervalo interquartil (cm: centímetros; kg: quilograma; ns: não significativo).

Observamos correlações estatisticamente significativas entre as variáveis força muscular de rotação externa do ombro direito e esquerdo ($p=0,050$), força muscular de rotação externa e interna do ombro direito ($p=0,010$), força muscular de rotação interna do ombro direito e esquerdo ($p=0,001$) e entre força muscular de rotação

externa e interna do ombro esquerdo ($p=0,030$). Os valores estão distribuídos na tabela 2.

Tabela 2 - Correlação das variáveis força muscular de rotação externa e rotação interna do ombro direito e esquerdo.

VARIÁVEL	(rs)	(p)
FM RE (D) X FM RE (E)	0,480	0,050
FM RE (D) X FM RI (D)	0,605	0,010
FM RI (D) X FM RI (E)	0,632	0,001
FM RE (E) X FM RI (E)	0,524	0,030

Foram identificadas correlações significativas entre as variáveis que apresentaram ($p<0,05$).

FM RE (D): força muscular de rotação externa direita; FM RE (E): força muscular de rotação externa esquerda; FM RI (D): força muscular de rotação interna direita; FM RI (E): força muscular de rotação interna esquerda.

Encontramos correlações estatisticamente significativas entre os dados, amplitude de movimento de rotação externa do membro dominante e membro não dominante ($p=0,000$), amplitude de movimento de rotação interna do membro dominante e não dominante ($p=0,026$) e entre a amplitude de movimento total (rotação externa + rotação interna) do ombro dominante e não dominante ($p=0,002$); não houve correlações estatisticamente significativas entre as variáveis amplitude de movimento de rotação externa e interna do ombro dominante ($p=0,966$) e nem da amplitude de movimento de rotação externa e interna do ombro não dominante ($p=0,351$). Os resultados das análises da amplitude de movimento do ombro estão discorridos na tabela 3.

Tabela 3 - Correlação das variáveis amplitude de movimento de rotação externa e interna do ombro do membro dominante e não dominante.

VARIÁVEL	rs	p
ADM RE (D) X ADM RE (Ñ D)	0,739	0,000
ADM RI (D) X ADM RI (Ñ D)	0,536	0,026
ADM TOTAL (D) X ADM TOTAL (Ñ D)	0,682	0,002
ADM RE (D) X ADM RI (D)	-0,011	0,966
ADM RE (Ñ D) X ADM RI (Ñ D)	-0,240	0,351

Foram identificadas correlações significativas entre as variáveis que apresentaram ($p < 0,05$).

ADM RE (D): amplitude de movimento de rotação externa dominante; ADM RE (Ñ D): amplitude de movimento de rotação externa não dominante; ADM RI (D): amplitude de movimento de rotação interna dominante; ADM RI (Ñ D): amplitude de movimento de rotação interna não dominante; ADM TOTAL: amplitude de movimento total da articulação.

Silva *et al.* (2022, além de outros estudos, confirmam que a articulação do ombro é o segmento corporal mais lesionado entre os praticantes de crossfit, porém, reforçam a importância de novos estudos relacionados às características anatômicas e desempenhos funcionais do ombro em atletas desta modalidade, sejam eles amadores ou de alto rendimento.

As correlações estatisticamente significativas entre as variáveis, amplitude de movimento de rotação externa e interna, força muscular dos rotadores externos e internos e amplitude de movimento total da articulação do ombro dominante em relação ao não dominante foram os principais achados da pesquisa.

De acordo com Donaldson *et al.* (2020), o ombro de atletas que praticam esportes overheads passam por uma adaptação óssea, ocorre uma retrotorção umeral, favorecendo o movimento de rotação externa e restringindo a rotação interna do ombro, sendo assim, o GIRD (Glenohumeral Internal Rotation Deficit) é relevante quando a diferença de rotação interna do ombro dominante em relação ao não dominante é maior que 20° ou a diferença entre amplitude de movimento total da articulação, também do lado dominante em relação ao não dominante é maior que 5°.

Dados semelhantes foram encontrados na pesquisa, a amplitude de movimento total da articulação do ombro dominante em relação ao não dominante apresentou correlação estatisticamente significativa ($p=0,002$), enquanto mostraram não ter significância estatística as variáveis amplitude de movimento de rotação externa em relação a rotação interna do membro dominante ($p=0,966$) e não dominante ($p=0,351$).

Bem como, as variáveis amplitude de movimento de rotação externa do ombro dominante em relação ao não dominante ($p=0,000$) e de rotação interna ($p=0,026$) mostraram ter correlação estatisticamente significativa, o que corrobora com os achados do autor citado acima em relação ao GIRD.

Reddy *et al.* (2023), propuseram no estudo que os participantes precisariam atingir valores acima de 90% de simetria nos testes de dinamometria isocinética e isométrica entre os membros dominante e contralateral para os testes de força no momento de retorno ao esporte; foram avaliadas as variáveis, força muscular de rotação externa e de rotação interna.

Em nosso estudo, encontramos resultados complementares aos achados dos autores citados acima, houve correlações estatisticamente significativas entre as variáveis de força muscular de rotação externa do ombro direito em relação ao esquerdo ($p=0,050$) e de força muscular de rotação interna do ombro direito em relação ao ombro esquerdo ($p=0,001$).

Os dados obtidos na pesquisa também apontam correlações estatisticamente significativas para rotação externa em relação a rotação interna do ombro direito ($p=0,010$) e esquerdo ($p=0,030$), valores de até 10% de assimetria entre os membros são aceitáveis, acima disso há uma maior exposição e maior risco às lesões no complexo do ombro.

Outro achado importante foi que apenas um dos dezessete participantes da pesquisa apresentou lesão no ombro, não relacionada a prática do esporte, o que caminha de acordo com o que Rodrigues *et al.*, 2020 encontrou, os autores afirmam que o crossfit possuem os mesmos números de lesões quando comparado a outros esportes.

Todavia, Klintberg *et al.* (2015), no consenso de fisioterapia para dor no ombro afirmam que os exercícios específicos são a base e fundamentais para um bom tratamento, segundo os autores, os exercícios não devem produzir dor e devem seguir os critérios de irritabilidade conforme McClure e Michener, 2015, além de ativarem seletivamente músculos fracos e não trabalhar músculos hiperativos, portanto, de

acordo com Espinoza *et al.* (2023), um programa de exercícios específicos pode ser superior a exercícios globais em relação a eficácia.

Além disso, é necessário adotarmos uma abordagem diferente quanto aos riscos e previsão de lesões esportivas, esta abordagem deve ser centrada no modelo de complexidade proposto por Bittencourt *et al.* (2016), transformando a pesquisa dos fatores de risco de forma isolada para um padrão complexo de interações entre uma rede de determinantes para lesões.

CONCLUSÃO

O estudo apresentou correlações estatisticamente significativas para as variáveis força muscular dos rotadores externos e internos do ombro, amplitude de movimento de rotação externa e interna do ombro, amplitude de movimento total do ombro dominante em relação ao não dominante e nas variáveis demográficas entre peso e altura. Os resultados encontrados são semelhantes e corroboram com os demais achados já esclarecidos na literatura, por fim, é indispensável usarmos dados quantitativos e estatísticos alinhados a rede de determinantes de fatores do modelo complexo para minimizarmos os riscos de lesões esportivas aos praticantes de crossfit e outras modalidades.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Gabriel Peixoto Leão; ALBANO, Thamyla Rocha; MELO, Antônio Kayro Pereira. Hand-held dynamometer identifies asymmetries in torque of the quadriceps muscle after anterior cruciate ligament reconstruction. **European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery, Arthroscopy (ESSKA)**, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00167-018-5245-3>. Acesso em: 10 mar. 2024.

BITTENCOURT, N. F. N.; MEEUWISSE, W. H.; MENDONÇA, L. D.; AGUIRRE, A. Nettel; OCARINO, J. M.; FONSECA, S. T. Complex systems approach for sports injuries: moving from risk factor identification to injury pattern recognition. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 17, 2016, p. 1309–1314. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095850>. Acesso em: 10 mar. 2024.

DONALDSON, Michael J.; MCCURDY, Kevin W.; THOMAS, Stephen J.; MYERS, Natalie L. Does humeral torsion play a role in shoulder and elbow injury profiles of overhead athletes. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, 2020, p. 1–14. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.01.080>. Acesso em: 10 mar. 2024.

ESPINOZA, Héctor Gutiérrez; QUINTANILLA, Felipe Araya; CONCHA, Sebastian Pinto; FUENZALIDA, Juan Valenzuela; GIL, José Francisco López; VELEZ, Robinson Ramírez. Specific versus general exercise programme in adults with

subacromial impingement syndrome. **BMJ Open Sport & Exercise Medicine**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2023-001646>. Acesso em: 10 mar. 2024.

FRANCO, Manuella F.; MADALENO, Fernanda O.; PAULA, Thaís M. N. de; FERREIRA, Thiago V.; PINTO, Rafael Z.; RESENDE, Renan A. Prevalence of overuse injuries in athletes from individual and team sports. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, 2021, p. 1-14. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2021.04.013>. Acesso em: 10 mar. 2024.

GILLET, Benoit; BEGON, Mickael; DIGER, Marine; VACHON-BERGER, Christian; ROGOWSKI, Isabelle. Shoulder range of motion and strength in young competitive tennis players with and without history of shoulder problems. **Physical Therapy in Sports**, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2018.01.005>. Acesso em: 10 mar. 2024.

JUNIOR, Ricardo Marcos Liberatori; NETTO, Walter Ansanello; CARVALHO, Gabriela Ferreira; ZANCA, Gisele Garcia; ZATITI, Salomão Chade Assan; MATTIELLO, Stela Marcia. Concurrent validity of handheld dynamometer measurements for scapular protraction strength. **Braz J Phys Ther**, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.08.002>. Acesso em: 10 mar. 2024.

KLINTBERG, I. H.; COOLS, A. M. J.; HOLMGREN, T. M. et al. Consensus for physiotherapy for shoulder pain. **International Orthopaedics (SICOT)**, 2015, v. 39, p. 715–720. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00264-014-2639-9>. Acesso em: 10 mar. 2024.

MCCLURE, Philip W.; MICHENER, Lori A. Staged approach for rehabilitation classification: Shoulder disorders. **Physical Therapy**, v. 95, n. 5, 2015, p. 791–800. Disponível em: <https://doi.org/10.2522/ptj.20140156>. Acesso em: 10 mar. 2024.

MEHRAB, Mirwais; WAGNER, Robert Kaspar; VUURBERG, Gwendolyn; GOUTTEBARGE, Vincent; VOS, Robert-Jan de; MATHIJSEN, Nina Maria Cornelia. Risk factors for musculoskeletal injury in CrossFit. **International Journal of Sports Medicine**, 2023, v. 44, p. 247–257. Disponível em: <https://doi.org/10.1055/a-1953-6317>. Acesso em: 10 mar. 2024.

MORADI, Mohsen; HADADNEZHAD, Malihe; LETAFATKAR, Amir; KHOSROKIANI, Zohre; BAKER, Julien S. Efficacy of throwing exercise with TheraBand in male volleyball players with shoulder internal rotation deficit. **BMC Musculoskeletal Disorders**, 2020, v. 21, n. 376. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03414-y>. Acesso em: 10 mar. 2024.

PINHEIRO, S. M.; BARBOSA, G. M.; DANTAS, G. A. F.; CAMARGO, P. R. Avaliação e reabilitação do ombro de atletas overhead em esportes de praia. In: SOCIEDADE NACIONAL DE FISIOTERAPIA ESPORTIVA; BITTENCOURT, N. F. N.; LIMA, P. O. P., organizadores. **PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia Esportiva e Atividade Física: Ciclo 8**. Porto Alegre: Artmed Panamericana, 2019. p. 11–75. (Sistema de Educação Continuada a Distância, v. 3).

POZZI, Federico; PLUMMER, Hillary A.; SHANLEY, Ellen; THIGPEN, Charles A.; BAUER, Chase; WILSON, Melissa L.; MICHENER, Lori A. Preseason shoulder range of motion screening and in-season risk of shoulder and elbow injuries in overhead athletes. **British Journal of Sports Medicine**, 2020, v. 54, n. 17, p. 1019-1027. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-100698>. Acesso em: 10 mar. 2024.

REDDY, Rajiv P.; RAI, Ajinkya; COMO, Matthew; SEBASTIANI, Romano; COMO, Christopher; HYRE, Nathan; FAILS, Alex; MILLER, Liane M.; LESNIAK, Bryson; POPCHAK, Adam; LIN, Albert. Criteria-based return-to-sport testing helps identify functional deficits in young athletes following posterior labral repair but may not reduce recurrence or increase return to play. **JSES International**, 2023, v. 7, p. 385-392. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jseint.2023.01.002>. Acesso em: 10 mar. 2024.

RODRÍGUEZ, Miguel Ángel; CALLEJA, Pablo García; TERRADOS, Nicolás; CRESPO, Irene; VALLE, Miguel del; OLMEDILLAS, Hugo. Injury in CrossFit. **The Physician and Sportsmedicine**, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00913847.2020.1864675>. Acesso em: 10 mar. 2024.

SILVA, Elisa Raulino; MAFULLI, Nicola; MIGLIORINI, Filippo; SANTOS, Gilmar Moraes; MENEZES, Fábio Sprada; OKUBO, Rodrigo. Function, strength, and muscle activation of the shoulder complex in CrossFit practitioners with and without pain. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, 2022, v. 17, n. 24. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13018-022-02915-x>. Acesso em: 10 mar. 2024.